

eRed Folder : [First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jun 3, 1994

PUB-NO: JP406154554A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06154554 ATITLE: METHOD FOR CONTROLLING AMINE COMPOUND CONCENTRATION IN CARBON DIOXIDE-
ABSORPTION LIQUID

PUBN-DATE: June 3, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJII, MASUMI

HOTTA, ZENJI

SUDA, TAIICHIROU

KITAMURA, KOICHI

KAWASAKI, MASAMI

ONO, RYOJI

KIYOHARA, MASATAKA

MIMURA, TOMIO

SHIMOSHINO, SHIGERU

KARASAKI, MUTSUNORI

IIJIMA, MASAKI

MITSUOKA, SHIGEAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KANSAI ELECTRIC POWER CO INC:THE

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

APPL-NO: JP04306770

APPL-DATE: November 17, 1992

US-CL-CURRENT: 423/229

INT-CL (IPC): B01D 53/34; B01D 53/34; B01D 53/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To control the concentration of an absorption liquid by controlling either of the bottom pressure or the bottom temperature of a regeneration tower so that it reaches a constant value, then detecting the concentration of the liquid at the bottom based on the measured value of either of the other pressure or the other temperature, and controlling the concentration of the absorption liquid circulating through the system based on a detected concentration.

CONSTITUTION: The method comprises the steps of removing CO₂ in a gas by bringing an aqueous solution of an amine compound (e.g. monoethanolamine) in contact with the gas as a CO₂ absorption liquid, and isolating CO₂ from the absorption liquid which has absorbed CO₂ in an absorption liquid regeneration tower 15. In a CO₂ removal/recovery system, the bottom pressure or the bottom temperature of the regeneration tower 15 is controlled so that it reaches a constant value, then the concentration of the absorption liquid is detected at the bottom of the regeneration tower 15 based on the measured value of either of the other pressure or temperature, and the concentration of the absorption liquid circulating through the system is controlled based on the detected concentration. Consequently, it is possible to control the concentration of the absorption liquid accurately.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

eRed Folder :

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
End of Result Set

☐

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Jun 3, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1994-220692
DERWENT-WEEK: 199943
Copyright ©2011 Thomson Reuters

TITLE: Controlling method for amine cpd. concn. in carbon di:oxide absorbent
comprises detecting pressure, temp. or refractive index

INVENTOR: FUJII M ; HOTTA Z ; IIJIMA M ; KARASAKI M ; KAWASAKI M ; KITAMURA K ;
KIYOHARA M ; MIMURA T ; MITSUOKA S ; ONO R ; SHIMOSHINO S ; SUDA T

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE	CODE
KANSAI DENRYOKU KK	KANT
MITSUBISHI JUKOGYO KK	MITO

PRIORITY-DATA: 1992JP-306770 (November 17, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
<input type="checkbox"/> JP 06154554 A	June 3, 1994	JA
<input type="checkbox"/> JP 2948426 B2	September 13, 1999	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 06154554A	November 17, 1992	1992JP-306770	
JP 2948426B2	November 17, 1992	1992JP-306770	Previous Publ

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPS	B01 D 53/14	20060101
CIPS	B01 D 53/34	20060101
CIPP	B01 D 53/62	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06154554 A
BASIC-ABSTRACT:

In CO2 absorbing and amine regeneration system, amine concn. is measured and

controlled by detecting pressure, temp. or refractive index.

USE/ADVANTAGE - Amine cpd. concn. is measured precisely.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06154554 A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/3

TITLE-TERMS: CONTROL METHOD AMINE COMPOUND CONCENTRATE CARBON DI OXIDE ABSORB
COMPRISE DETECT PRESSURE TEMPERATURE REFRACT INDEX

DERWENT-CLASS: E36 J01

CPI-CODES: E10-B03B; E10-B04; E11-Q01; E11-Q02; E31-N05C; J01-E03C;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M3 *01*

Fragmentation Code

H1 H100 H101 H102 H103 H181 H183 H401 H402 H403
H481 H482 H483 H581 L640 L699 M210 M211 M212 M213
M214 M215 M216 M220 M221 M222 M223 M224 M225 M226
M231 M232 M233 M273 M280 M281 M282 M283 M311 M312
M313 M314 M315 M316 M320 M321 M322 M323 M331 M332
M333 M340 M342 M383 M391 M392 M393 M416 M424 M620
M720 M740 M750 M781 N102 N163 Q431 Q436 Q439 Q508

Markush Compounds

9427B4801

Chemical Indexing M3 *02*

Fragmentation Code

C106 C108 C530 C730 C800 C801 C802 C803 C805 C807
M411 M424 M740 M750 N102 N163 Q431 Q436 Q439

Specific Compounds

R01066

Registry Numbers

135124 1874 188746 255

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1066U ; 1131U ; 1131P

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1994-100413

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-154554

(43)公開日 平成 6 年(1994) 6 月 3 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/34	1 3 5 Z			
	Z A B			
53/14	Z A B C			

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-306770

(22)出願日 平成 4 年(1992)11月17日

(71)出願人 000156938

関西電力株式会社

大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 3 番22号

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72)発明者 藤井 眞澄

大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 3 番22号

関西電力株式会社内

(72)発明者 堀田 善次

大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 3 番22号

関西電力株式会社内

(74)代理人 弁理士 内田 明 (外 2 名)

最終頁に続く

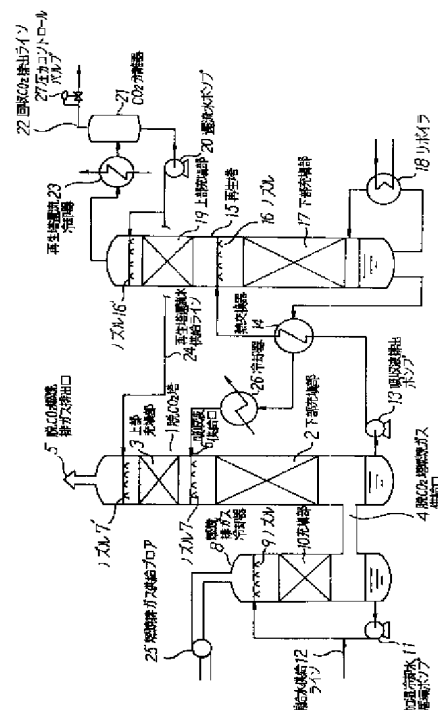
(54)【発明の名称】 二酸化炭素吸収液中のアミン化合物濃度を制御する方法

(57)【要約】

【目的】 二酸化炭素吸収液中のアミン化合物濃度を制御する方法に関する。

【構成】 ① アミン化合物の水溶液を CO_2 の吸収液としてガスと接触させてガス中の CO_2 を除去する工程、及び CO_2 を吸収した吸収液を吸収液再生塔で CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程からなるガス中の CO_2 の除去・回収系において、再生塔塔底の圧力または温度のいずれか一方を一定値になるように制御し、前記圧力または温度のいずれか他方の測定値より前記再生塔塔底における吸収液濃度を検知し、前記検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液濃度を制御する方法及び②

同様に吸収液が循環する系内の定位置における吸収液の屈折率を測定することにより前記定位置における吸収液濃度を検知し、この検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液濃度を制御する方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アミン化合物の水溶液を CO_2 の吸収液としてガスと接触させてガス中の CO_2 を除去する工程、及び CO_2 を吸収した吸収液を吸収液再生塔で CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程からなるガス中の CO_2 の除去・回収系において、再生塔塔底の圧力または温度のいずれか一方を一定値になるように制御し、前記圧力または温度のいずれか他方の測定値より前記再生塔塔底における吸収液中のアミン化合物の濃度を検知し、前記検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液中のアミン化合物濃度を制御することを特徴とする二酸化炭素吸収液中のアミン化合物濃度を制御する方法。

【請求項2】 アミン化合物の水溶液を CO_2 の吸収液としてガスと接触させてガス中の CO_2 を除去する工程、及び CO_2 を吸収した吸収液を吸収液再生塔で CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程からなるガス中の CO_2 の除去・回収系において、吸収液が循環する系内の定位置における吸収液の屈折率を測定することにより前記定位置における吸収液中のアミン化合物の濃度を検知し、前記検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液中のアミン化合物濃度を制御することを特徴とする二酸化炭素吸収液中のアミン化合物濃度を制御する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は例えば燃焼排ガスや合成ガス中に含まれる CO_2 （二酸化炭素）を回収・除去する系において、 CO_2 吸収液中のアミン化合物濃度（以下、単に「吸収液濃度」とも略す）を制御する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 CO_2 含有ガスから吸収液としてアルカノールアミンのようなアミン化合物の水溶液を用いて CO_2 を除去・回収する技術は知られている。このような CO_2 含有ガスとしては、合成ガス、天然ガス、燃焼排ガスなどがあげられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記のガスから CO_2 を除去・回収する工程においては、系内を循環する吸収液の濃度を一定になるように制御することが好ましいことはいうまでもない。前記 CO_2 含有ガスの中でも、大気圧下の燃焼排ガスのように低圧ガスを処理する場合、ガス中の水蒸気分圧が比較的高いので、ガスの温度の小さな変動によって吸収液中のアミン化合物の濃度が影響を受けやすい。そこで燃焼排ガス中の CO_2 を除去する工程を例にとると、それは主に燃焼排ガスとアミン化合物の水溶液である吸収液とを接触させて燃焼排ガス中の CO_2 を除去する工程（吸収工程）、及び CO_2 を吸収した吸収液を再生塔で加熱し CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程（再生工程）からなる。再生された吸収液は吸収工程に循環使用される。

【0004】このような燃焼排ガスの CO_2 の除去・回収系において、系内を循環する吸収液の濃度を一定値に保持することが吸収工程の安定操業の観点から好ましいことは前記のとおりである。吸収液濃度は系内の水バランスに大きく影響され、系内に導入される処理すべき燃焼排ガスの流量、温度さらには水蒸気含量、排出される処理ガス中の温度や水蒸気含量、分離された CO_2 の温度や水蒸気含量、その他系内を出入りする水のバランスなどを厳密に検知して制御することは通常考えられることであり、これにより吸収液の濃度はある程度一定に保持することは可能である。また系内の水バランス状況を検知する方法として、例えば再生吸収液を吸収工程へ供給するサージタンクでの吸収液のレベルを観察し、これにより吸収液濃度の指標とすることもある程度は可能である。

【0005】しかし、水バランスをいかに良好にしてもアミン化合物の系内での分解によるロスなども加わり吸収液濃度の変動は避けられない。この変動を抑さえるために、系内の定位置で吸収液を定期的にサンプリングして化学分析により吸収液濃度の経時変動を測定し、吸収液濃度が所定値よりも低くなれば高濃度アミン化合物溶液を系内に供給し、逆に吸収液濃度が高くなれば、水を系内に供給して対処しているのが現状である。このような化学分析に基づく吸収液濃度の制御方法は操作が繁雑である上、分析に長時間を要して応答時間も長くなり、必ずしも満足のできるものとはいえない。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは燃焼排ガスのような CO_2 含有ガス中の CO_2 の除去・回収系における吸収液濃度の制御技術の現状に鑑み、鋭意検討した結果、再生塔塔底の温度または圧力のいずれか一方を一定値になるように制御した時のいずれか他方の圧力または温度の測定値により、再生塔塔底における吸収液濃度を簡単に検出できること、あるいは工程系内の定位置における吸収液の屈折率によってもその位置における吸収液濃度を検出できることに着目し、それら検出値により系内を循環する吸収液濃度を制御することにより前記問題点が容易に解決できることの知見を得て、本発明を完成することができた。

【0007】すなわち本発明の第一は、アミン化合物の水溶液を CO_2 の吸収液としてガスと接触させてガス中の CO_2 を除去する工程、及び CO_2 を吸収した吸収液を吸収液再生塔で CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程からなるガス中の CO_2 の除去・回収系において、再生塔塔底の圧力または温度のいずれか一方を一定値になるように制御し、前記圧力または温度のいずれか他方の測定値より前記再生塔塔底における吸収液濃度を検知し、前記検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液濃度を制御する方法であり、また本発明の第二は、同様に吸収液が循環する系内の定位置における吸収液の屈折率を

測定することにより前記定位置における吸収液濃度を検知し、この検知濃度に基づいて系内を循環する吸収液濃度を制御する方法である。

【0008】

【作用】以下、本発明を燃焼排ガス中の CO_2 を除去・回収する工程に適用する場合を例として説明する。本発明で用いられるアミン化合物としては、水溶液の状態で CO_2 を吸収し、また加熱により再生可能であるものであれば特に限定はないが、(A)モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジグリコールアミンなどのアルカノールアミン類、中でもモノエタノールアミン(MEA)、(B)2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール(AMP)、2-(エチルアミノ)-エタノール(EAE)、2-(メチルアミノ)-エタノール(MAE)、2-(ジエチルアミノ)-エタノール(DEAE)などのアルコール性水酸基を有するヒンダードアミン類、(C)エチレンジアミン(EDA)またはジエチレントリアミン(DETA)などを例示することができる。また吸収液として用いられるアミン化合物の水溶液濃度はアミン化合物の種類にもよるが、通常15~65重量%である。なお、燃焼排ガスの場合、通常大気圧下で脱 CO_2 処理されるが、その場合の大気圧下とは、燃焼排ガスを供給するためブローなどを作用させる程度の大気圧近傍の圧力範囲は含まれるものである。

【0009】本発明の吸収濃度の制御方法が適用できるプロセスは吸収液と燃焼排ガスを接触させて燃焼排ガス中の CO_2 を除去する工程、及び CO_2 を吸収した吸収液を再生塔で CO_2 を遊離させて吸収液を再生する工程からなる燃焼排ガス中の CO_2 の除去・回収系である。その一例を示す図1によって本発明の制御方法を詳しく説明する。なお、図1では主要設備のみ示し、付属設備は省略した。

【0010】図1において、1は脱 CO_2 塔、2は下部充填部、3は上部充填部またはトレイ、4は脱 CO_2 塔燃焼排ガス供給口、5は脱 CO_2 塔燃焼排ガス排出口、6は吸収液供給口、7、7'はノズル、8は燃焼排ガス冷却器、9はノズル、10は充填部、11は加温冷却水循環ポンプ、12は補給水供給ライン、13は CO_2 を吸収した吸収液排出ポンプ、14は熱交換器、15は再生塔、16、16'はノズル、17は下部充填部、18は再生加熱器(リボイラ)、19は上部充填部、20は還流水ポンプ、21は CO_2 分離器、22は回収 CO_2 排出ライン、23は再生塔還流冷却器、24は再生塔還流水供給ライン、25は燃焼排ガス供給ブロー、26は冷却器、27は再生塔塔頂に設置された圧力コントロールバルブである。なお、このバルブ27により、再生塔15の塔底における圧力が一定になるように制御される。

【0011】図1において、燃焼排ガスは燃焼排ガス供

給ブロー25により燃焼排ガス冷却器8に押込められ、ノズル9からの加温冷却水と充填部10で接触し、加温冷却され、所定温度でその温度における飽和水蒸気を含み、脱 CO_2 塔燃焼排ガス供給口4を通して脱 CO_2 塔1へ導かれる。燃焼排ガスと接触した加温冷却水は燃焼排ガス冷却器8の下部に溜り、加温冷却水循環ポンプ11によりノズル9へ循環使用される。加温冷却水は燃焼排ガスを加温冷却することにより徐々に失われるので、補給水供給ライン12により補充される。

【0012】脱 CO_2 塔1に押込められた燃焼排ガスはノズル7から供給される所定濃度の吸収液と下部充填部2で向流接触させられ、燃焼排ガス中の CO_2 は吸収液により吸収除去され、脱 CO_2 燃焼排ガスは上部充填部3へと向う。脱 CO_2 塔1に供給される吸収液は CO_2 を吸収し、その吸収による反応熱のため通常吸収液供給口6における温度よりも高温となり、 CO_2 を吸収した吸収液排出ポンプ13により熱交換器14に送られ、さらに加熱されて再生塔15へ導かれる。吸収液の温度調節は熱交換器14あるいは必要に応じて熱交換器14と吸収液供給口6の間に設けられる冷却器26により行なうことができる。

【0013】再生塔15では、再生加熱器(リボイラ)8による加熱で吸収液が再生され、熱交換器14により冷却されて脱 CO_2 塔1へ戻される。再生塔15の上部において、吸収液から分離された CO_2 はノズル16'より供給される還流水と接触し、再生塔還流冷却器23により冷却され、 CO_2 分離器21にて CO_2 に同伴した水蒸気が凝縮した還流水と分離され、回収 CO_2 排出ライン22より圧力コントロールバルブ27を経由して CO_2 回収工程へ導かれる。還流水の一部は還流水ポンプ20によって再生塔15へノズル16'を経て還流される。

【0014】一方、 CO_2 を除去された燃焼排ガスは吸収反応熱により加熱されて脱 CO_2 塔1を上昇し、上部充填部またはトレイ3で冷却され、脱 CO_2 燃焼排ガス排出口5より系外へ導かれる。なお、脱 CO_2 塔1の上部における脱 CO_2 燃焼排ガスの冷却は系外の水を使用してもよい。

【0015】本発明の吸収液濃度の制御方法の特徴は、再生塔15の底部の圧力または温度のいずれか一方を一定値になるように制御し、前記圧力または温度のいずれか他方の測定値より前記再生塔塔底における吸収液中のアミン化合物の濃度を検知することである。

【0016】一定に制御された圧力または温度における吸収液濃度は用いるアミン化合物の種類により異なる。例えばMEA水溶液の場合は図2に示すとおりである。図2はガス・コンディショニング・ファクト・ブック(ダウケミカル社、1962年、250~253頁)に基づき作成したものであり、横軸に温度($^{\circ}\text{C}$)、縦軸に圧力($\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$)をとり、各MEA水溶液濃度の

5

平衡曲線を示す。図2から明らかなように、再生塔塔底の圧力を一定に保つことにより、その時の温度から直ちにMEA水溶液濃度が判明する。逆に温度を一定に保つことにより、その時の圧力からもMEA水溶液濃度が判明する。常用手段により検出された温度、圧力値により濃度を検知し、所定濃度との差に応じて通常用いられる制御手段により、図示しない高濃度MEA水溶液タンクまたは水タンクから系内に高濃度MEA水溶液または水が供給される。供給位置は特に限定されないが、例えば

【0017】再生塔15の底部の圧力または温度のいずれか一方を一定値になるように制御する具体的なMEA水溶液を用い、圧力を一定にする場合を例に説明する。吸収液としてMEAの25重量%水溶液を用い、再生塔15の底部の圧力を $0.837 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ になるように圧力コントロールバルブ27により制御し、その際の塔底の温度を 121°C になるように、前記の高濃度MEA水溶液または水を系内に供給する。

【0018】逆に再生塔塔底の温度を一定にする場合は、塔底液に温度検出器を設置し、それにより、コントロールバルブ27を作動させるようにする。例えば塔底温度が 121°C を超えた場合に、コントロールバルブを開き、下がった場合にはバルブが閉じるように作動させ、温度をコントロールする。その時の塔底の圧力と $0.837 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ との差に応じて高濃度MEA

6

水溶液または水を系内に供給すればよい。

【0019】本発明の第二においては、吸収液が循環する系内の定位置における吸収液の屈折率を測定することが特徴である。定位置としては、例えば図1の脱 CO_2 塔1に供給される直前が温度、 CO_2 濃度が比較的安定しているので好ましい。なお、屈折率は温度により変化するので、測定部位においては吸収液の温度を制御するか、または温度により補正することが通常必要となる。MEA水溶液、及びジエタノールアミン水溶液の濃度（横軸）と屈折率（縦軸）の温度 25°C （華氏 77° ）における関係を図3に示す。図3は前記ガス・コンディショニング・ファクト・ブックの185頁図3.11に記載の図である。屈折率が検知された後の制御方法は上記の再生塔塔底の温度、圧力による場合と同様である。

【0020】

【発明の効果】以上詳細に述べたごとく、本発明によりガス中に含まれる CO_2 を回収・除去する系における吸収液の濃度を精度よく制御できるようになる。

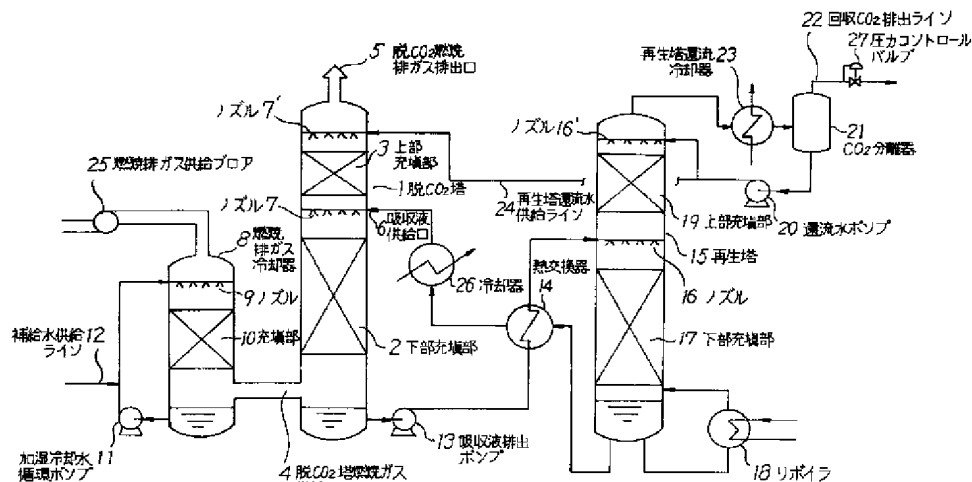
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用できる燃焼排ガスの処理工程の一例の説明図。

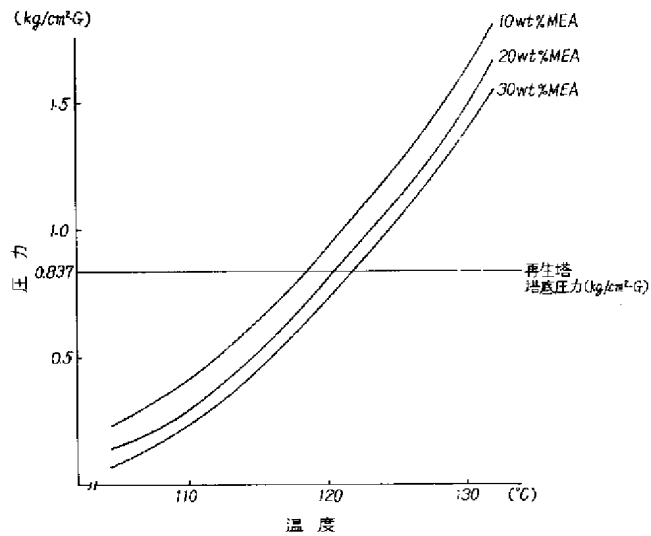
【図2】MEA水溶液からなる吸収液の温度と圧力及び濃度の関係を示す平衡図。

【図3】MEA及びジエタノールアミン水溶液からなる吸収液の濃度と屈折率の関係を示す図表。

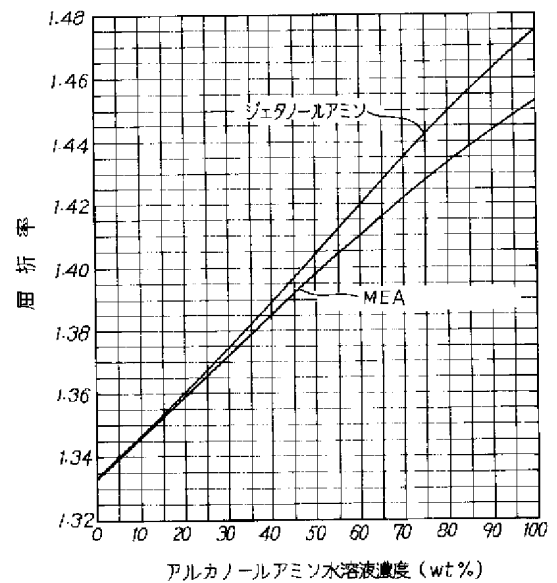
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 須田 泰一朗
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 北村 耕一
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 川崎 雅己
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 大野 良治
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 清原 正高
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 三村 富雄
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 下篠 繁
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号
関西電力株式会社内

(72)発明者 唐崎 睦範
東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三
菱重工業株式会社本社内

(72)発明者 飯島 正樹
東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三
菱重工業株式会社本社内

(72)発明者 光岡 薫明
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]In the system which collects and removes CO₂ (carbon dioxide) contained in a combustion gas or synthesis gas, this invention relates to the method of controlling the amine compound concentration (it only abbreviates also to "lean-solution concentration" hereafter) in a CO₂ lean solution.

[0002]

[Description of the Prior Art]The technology of removing and collecting CO₂ from CO₂ content gas using the solution of an amine compound like alkanolamine as a lean solution is known. As such CO₂ content gas, synthesis gas, natural gas, a combustion gas, etc. are raised.

[0003]

[Problem to be solved by the invention]In the process of removing and collecting CO₂ from the aforementioned gas, it cannot be overemphasized that it is preferred to control the concentration of the lean solution which circulates through the inside of a system to become fixed. Since the steam partial pressure in gas is comparatively high when processing low pressure gas like the combustion gas under atmospheric pressure also in said CO₂ content gas, the concentration of the amine compound in a lean solution tends to be influenced by small change of the temperature of gas. Then, if the process of removing CO₂ in a combustion gas is taken for an example, It consists of a process (absorption process) of mainly contacting a combustion gas and the lean solution which is solution of an amine compound, and removing CO₂ in a combustion gas, and a process (regeneration process) of heating the lean solution which absorbed CO₂ in a regeneration tower, separating CO₂, and reproducing a lean solution.

The cyclic use of waste water of the reproduced lean solution is carried out to an absorption process.

[0004]In removal and the recovery system of CO_2 of such a combustion gas, it is as aforementioned that it is preferred from a viewpoint of the stable operation of an absorption process to hold the concentration of the lean solution which circulates through the inside of a system to constant value. The flow of the combustion gas which lean-solution concentration is greatly influenced by the water balance in a system, and is introduced in a system and which should be processed, Temperature and also a steam content, the temperature and the steam content in the raw gas discharged, Detecting strictly the balance of water etc. which go the inside of the temperature of separated CO_2 , a steam content, and other systems in and out, and controlling them is usually thinking, and it is possible for this to hold the concentration of a lean solution somewhat uniformly. It is [a certain grade] also possible to observe the level of the lean solution in the surge tank which supplies a reproduction lean solution to an absorption process, for example as a method of detecting the water balance situation in a system, and to consider it as the index of lean-solution concentration by this.

[0005]However, however it may make water balance good, the loss by decomposition within the system of an amine compound, etc. will be added, and change of lean-solution concentration will not be avoided. Even ** samples a lean solution for this change periodically in the regular position in a system to a ** sake, and a change of lean-solution concentration with the passage of time is measured by a chemical analysis, If a high concentration amine compound solution will be supplied in a system if lean-solution concentration becomes lower than a specified value, and lean-solution concentration becomes high conversely, the actual condition will be supplying water in a system and coping with it. Operation is complicated, and also analysis takes a long time to the control method of lean-solution concentration based on such a chemical analysis, response time also becomes long and it cannot necessarily say it with what satisfaction can do.

[0006]

[Means for solving problem]This invention persons take an example by the actual condition of the control technique of the lean-solution concentration in removal and the recovery system of CO_2 in CO_2 content gas like a combustion gas, As a result of inquiring wholeheartedly, when the temperature of a regeneration tower bottom or either of the pressures is controlled to become constant value, either with the pressure of the other, or the measured value of temperature. It notes that the lean-solution concentration in a regeneration tower bottom is easily detectable, or that the lean-solution concentration in the position is detectable also with the refractive index of the lean solution in the regular position in a process system, By controlling the lean-solution concentration which circulates through the inside of a system with

these detection value, the knowledge of said problem being solved easily was able to be acquired and this invention was able to be completed.

[0007]Namely, the process of contacting the solution of an amine compound in gas as a lean solution of CO_2 the first of this invention, and removing CO_2 in gas, And in removal and the recovery system of CO_2 in the gas which consists of a process of separating CO_2 for the lean solution which absorbed CO_2 in a lean-solution regeneration tower, and reproducing a lean solution, The pressure of a regeneration tower bottom or either of the temperature is controlled to become constant value, The lean-solution concentration in said regeneration tower bottom is detected from any of said pressure or temperature, or the measured value of another side, Are the lean-solution concentration which circulates through the inside of a system based on said detection concentration the method of controlling, and the second of this invention, It is the method of controlling the lean-solution concentration which detects the lean-solution concentration in said regular position, and circulates through the inside of a system based on this detection concentration by measuring the refractive index of the lean solution in the regular position in the system through which a lean solution circulates similarly.

[0008]

[Function]The case where this invention is hereafter applied to the process of removing and collecting CO_2 in a combustion gas is explained as an example. As an amine compound used by this invention, CO_2 is absorbed in the state of solution, With heating, if refreshable, although there is no limitation in particular, (A) monoethanolamine, Diethanolamine, triethanolamine, methyldiethanolamine, Alkanolamines, such as diisopropanolamine and diglycol amine. Especially Monoethanolamine (MEA), (B)2-amino-2-methyl-1-PUSUPA Norian (AMP), 2 - (ethylamino)- Ethanol (EAE), 2 -(methylamino)- Ethanol (MAE), 2 -(diethylamino)- Hindered amine, (C) ethylenediamine (EDA), or diethylenetriamine (DETA) etc. which has alcoholic hydroxyl groups, such as ethanol (DEAE), can be illustrated. Although the aqueous solution concentration of the amine compound used as a lean solution is based also on the kind of amine compound, it is usually 15 to 65 weight %. In the case of a combustion gas, as for deCO_2 processing, under atmospheric pressure, although carried out, in order that the bottom of the atmospheric pressure in that case may supply a combustion gas, the pressure range near the atmospheric pressure of the grade on which a blower etc. are made to act is usually included.

[0009]The process of the process which can apply the control method of the absorption concentration of this invention contacting a lean solution and a combustion gas, and removing CO_2 in a combustion gas, And they are removal and the recovery system of CO_2 in the combustion gas which consists of a process of separating CO_2 for the lean solution which

absorbed CO_2 in a regeneration tower, and reproducing a lean solution. Drawing 1 in which the example is shown explains the control method of this invention in detail. In drawing 1, only main equipment was shown and attached structure was omitted.

[0010]In drawing 1, 1 a deCO_2 tower and 2 a lower filling portion and 3 A top filling portion or a tray, A deCO_2 tower combustion-gas feed hopper and 5 4 A deCO_2 combustion-gas outlet, Lean-solution feed hopper, 7, and 7' for 6 a nozzle and 8 a combustion-gas condensator and 9 A nozzle, 10 a filling portion and 11 a humidification cooling-water-flow pump and 12 A makeup water supply line, A heat exchanger and 15 the lean-solution drainage pump in which 13 absorbed CO_2 , and 14 A regeneration tower, 16 and 16' a nozzle and 17 a lower filling portion and 18 A regenerative heater (reboiler), As for a top filling portion and 20, a CO_2 eliminator and 22 are a recovery CO_2 exhaust line, and a regeneration tower reflux condenser and the pressure control valve for which a condensator installs a regeneration tower flowing-back water lifeline and 25 in a combustion-gas supply blower, 26 was installed in it, and 24 was installed in the regeneration tower overhead 27 23 a flowing-back water pump and 21 19. It is controlled by this valve 27 so that the pressure in the bottom of the regeneration tower 15 becomes fixed.

[0011]A combustion gas is pushed in the combustion-gas condensator 8 by the combustion-gas supply blower 25 in drawing 1, Humidification cooling is contacted and carried out by the humidification cooling water and the filling portion 10 from the nozzle 9, and it is led to the deCO_2 tower 1 through the deCO_2 tower combustion-gas feed hopper 4 including saturated steam at the temperature with prescribed temperature. The humidification cooling water in contact with a combustion gas collects on the lower part of the combustion-gas condensator 8, and the cyclic use of waste water is carried out with the humidification cooling-water-flow pump 11 to the nozzle 9. Since humidification cooling water is gradually lost by carrying out humidification cooling of the combustion gas, it is filled up by the makeup water supply line 12.

[0012]Countercurrent contact of the combustion gas pushed in the deCO_2 tower 1 is carried out by the lean solution and the lower filling portion 2 of prescribed concentration which are supplied from the nozzle 7, absorption removal of the CO_2 in a combustion gas is carried out by the lean solution, and a deCO_2 combustion gas is the other side to the top filling portion 3. The lean solution supplied to the deCO_2 tower 1 absorbs CO_2 , usually serves as an elevated temperature rather than the temperature in the lean-solution feed hopper 6 for the reaction fever by the absorption, is sent to the heat exchanger 14 with the lean-solution drainage pump 13 which absorbed CO_2 , is heated further, and is led to the regeneration tower 15. The heat exchanger 14 and the condensator 26 formed between the lean-solution feed hoppers 6 can

perform temperature control of a lean solution the heat exchanger 14 or if needed.

[0013]In the regeneration tower 15, a lean solution is reproduced with heating by the regenerative heater (reboiler) 8, and it is cooled by the heat exchanger 14, and is returned to the deCO₂ tower 1. In the upper part of the regeneration tower 15, CO₂ separated from the lean solution contacts the flowing-back water supplied from nozzle 16'. It is cooled by the regeneration tower reflux condenser 23, separates from the flowing-back water which the steam accompanied to CO₂ with the CO₂ eliminator 21 condensed, and is led to a CO₂ recovery process via the pressure control valve 27 from the recovery CO₂ exhaust line 22.

Some flowing-back water flows back through nozzle 16' to the regeneration tower 15 with the flowing-back water pump 20.

[0014]On the other hand, it is heated with absorption reaction heat, the deCO₂ tower 1 is gone up, it is cooled on a top filling portion or the tray 3, and the combustion gas removed in CO₂ is drawn out of a system from the deCO₂ combustion-gas outlet 5. Cooling of the deCO₂ combustion gas in the upper part of the deCO₂ tower 1 may use the water besides a system.

[0015]the feature of the control method of the lean-solution concentration of this invention controls the pressure of the pars basilaris ossis occipitalis of the regeneration tower 15, or either of the temperature to become constant value -- either said pressure or temperature -- it is detecting the concentration of the amine compound in the lean solution in said regeneration tower bottom from the measured value of the other.

[0016]The lean-solution concentration at the pressure or temperature controlled uniformly changes with kinds of amine compound to be used. For example, in the case of MEA solution, it is as being shown in drawing 2. drawing 2 -- a gas conditioning and a fact -- creating based on - book (the Dow Chemical Co., 1962, 250-253 pages), taking temperature (**) along a horizontal axis and taking a pressure (kg/cm²G) along a vertical axis -- every -- the equilibrium curve of MEA aqueous solution concentration is shown. MEA aqueous solution concentration becomes clear promptly from the temperature at that time by keeping the pressure of a regeneration tower bottom constant so that clearly from drawing 2. Conversely, by keeping temperature constant, MEA aqueous solution concentration becomes clear also from the pressure at that time. Concentration is detected with the temperature and the pressure value which were detected by the stock-in-trade, and high concentration MEA solution or water is supplied in a system from the high concentration MEA solution tank which is not illustrated or a water tank by the control means usually used according to a difference with prescribed concentration. Although a supplying position in particular is not limited, the line after the exit of the lean-solution drainage pump 13 of drawing 1 is chosen, for example.

[0017]The case where a pressure is made regularity is explained to an example using the

concrete MEA solution which controls the pressure of the pars basilaris ossis occipitalis of the regeneration tower 15, or either of the temperature to become constant value. The pressure of the pars basilaris ossis occipitalis of the regeneration tower 15 is controlled by the pressure control valve 27 to be set to $0.837 \text{ kg/cm}^2\text{G}$, using the 25 weight % solution of MEA as a lean solution, and aforementioned high concentration MEA solution or water is supplied in a system so that it may become 121°F about the temperature of the bottom in that case.

[0018]Conversely, when making temperature of a regeneration tower bottom regularity, a thermometric element is installed in a bottom and it is made to operate the control valve 27 by that cause. For example, it is made to operate so that a valve may close, when a control valve is opened when bottom temperature exceeds 121°F , and it falls, and temperature is controlled. What is necessary is just to supply high concentration MEA solution or water in a system according to the difference of the pressure of the bottom at that time, and $0.837 \text{ kg/cm}^2\text{G}$.

[0019]In the second of this invention, it is the feature to measure the refractive index of the lean solution in the regular position in the system through which a lean solution circulates. Since temperature and CO_2 concentration are comparatively stable as a regular position just before the deCO_2 tower 1 of drawing 1 is supplied, for example, it is desirable. Since a refractive index changes with temperature, it is usually necessary to control the temperature of a lean solution in a measured region, or to amend with temperature. The relation to the concentration (horizontal axis) of MEA solution and diethanolamine solution and the temperature of 25°F (77°F of Fahrenheit) of a refractive index (vertical axis) is shown in drawing 3. drawing 3 -- said gas conditioning and a fact -- it is a figure given in 185-page drawing 3.11 of - book. The control method after the refractive index was detected is the same as that of the case where it is based on the temperature of the above-mentioned regeneration tower bottom, and a pressure.

[0020]

[Effect of the Invention]As stated to details above, the concentration of the lean solution in the system which collects and removes CO_2 contained by this invention in gas can be controlled now with sufficient accuracy.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A process of contacting solution of an amine compound in gas as a lean solution of CO₂, and removing CO₂ in gas, And in removal and a recovery system of CO₂ in gas which consists of a process of separating CO₂ for a lean solution which absorbed CO₂ in a lean-solution regeneration tower, and reproducing a lean solution, A pressure of a regeneration tower bottom or either of the temperature is controlled to become constant value, either said pressure or temperature -- a method of controlling amine compound concentration in a carbon dioxide lean solution controlling amine compound concentration in a lean solution which detects concentration of an amine compound in a lean solution in said regeneration tower bottom, and circulates through inside of a system based on said detection concentration from measured value of another side.

[Claim 2]A process of contacting solution of an amine compound in gas as a lean solution of CO₂, and removing CO₂ in gas, And in removal and a recovery system of CO₂ in gas which consists of a process of separating CO₂ for a lean solution which absorbed CO₂ in a lean-solution regeneration tower, and reproducing a lean solution, Concentration of an amine compound in a lean solution in said regular position is detected by measuring a refractive index of a lean solution in a regular position in a system through which a lean solution circulates, How to control amine compound concentration in a carbon dioxide lean solution controlling amine compound concentration in a lean solution which circulates through inside of a system based on said detection concentration.

[Translation done.]